



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102980715 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 30

(21) 申请号 201210465854. 8

(22) 申请日 2012. 11. 16

(73) 专利权人 上海朝辉压力仪器有限公司

地址 200433 上海市杨浦区翔殷路81号3幢
2006室

(72) 发明人 李凤奎 伍正辉

(74) 专利代理机构 上海智信专利代理有限公司

31002

代理人 胡美强 王聪

(51) Int. Cl.

G01L 9/12(2006. 01)

G01L 1/14(2006. 01)

G01L 25/00(2006. 01)

G01L 27/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 202916037 U, 2013. 05. 01, 权利要求
1-9.

CN 201060078 Y, 2008. 05. 14, 说明书第1页

第14-22行、第28-29行, 第2页第2行, 附图1.

CN 101201284 A, 2008. 06. 18, 全文.

CN 101726389 A, 2010. 06. 09, 全文.

EP 0649010 A2, 1995. 04. 19, 说明书第2页
第57行、第6页第30-40行, 附图2、4.

CN 201673011 U, 2010. 12. 15, 全文.

EP 0051289 A1, 1982. 05. 12, 全文.

王中文等. 硅电容式压力传感器. 《辽宁大
学学报》. 2005, 第32卷(第2期), 第131-134
页.

审查员 张鲁鲁

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

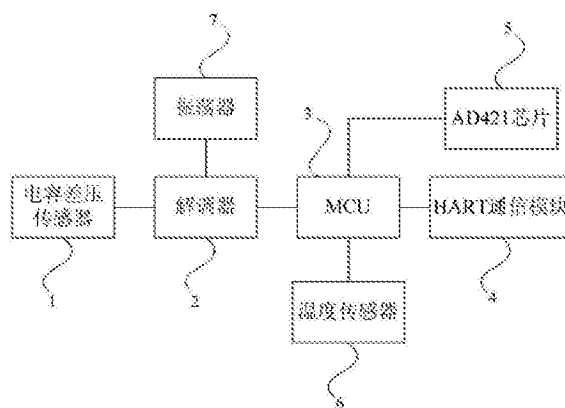
(54) 发明名称

电容式压力变送器及压力传感系统

(57) 摘要

本发明公开了一种电容式压力变送器及压力传感系统, 所述电容式压力变送器包括一电容差压传感器、一解调器、一MCU和一通信模块; 所述解调器用于将所述电容差压传感器生成的电容差值转化为模拟电压信号; 所述MCU用于将所述解调器输出的模拟电压信号转化为数字电压信号; 所述MCU还基于所述通信模块接收的零压指令或满压指令, 记录所述通信模块接收到所述零压指令或满压指令时所述MCU输出的数字电压信号。

本发明还提供了一种使用所述电容式压力变送器的压力传感系统。本发明的电容式压力变送器及压力传感系统通过通讯模块和MCU的结合来实现远程标定的功能。



1. 一种电容式压力变送器,所述电容式压力变送器包括一电容差压传感器、一解调器、一 MCU 和一通信模块;
所述解调器用于将所述电容差压传感器生成的电容差值转化为模拟电压信号;所述 MCU 用于将所述解调器输出的模拟电压信号转化为数字电压信号;其特征在于,
所述 MCU 还基于所述通信模块接收的零压指令或满压指令,记录所述通信模块接收到所述零压指令或满压指令时所述 MCU 输出的数字电压信号。
2. 如权利要求 1 所述的电容式压力变送器,其特征在于,所述电容式压力变送器还包括用于检测所述电容差压传感器所处环境的温度的一温度传感器,所述 MCU 还基于所述温度校准补偿所述数字电压信号。
3. 如权利要求 1 所述的电容式压力变送器,其特征在于,所述电容式压力变送器还包括一电流转换单元,用于将所述 MCU 输出的数字电压信号转化为电流信号。
4. 如权利要求 3 所述的电容式压力变送器,其特征在于,所述电流转换单元为一 ADI 公司的 AD421 芯片。
5. 如权利要求 1 所述的电容式压力变送器,其特征在于,所述解调器从一振荡器获得时钟信号。
6. 如权利要求 5 所述的电容式压力变送器,其特征在于,所述时钟信号为 30KHz。
7. 如权利要求 1-6 中任一项所述的电容式压力变送器,其特征在于,所述通信模块为 HART 通信模块。
8. 一种压力传感系统,其特征在于,所述压力传感系统包括一个或多个如权利要求 1-7 中任一项所述的电容式压力变送器和一终端,所述终端用于为各个电容式压力变送器提供零压指令或满压指令。
9. 如权利要求 8 所述的压力传感系统,其特征在于,所述终端为计算机或 PLC。

电容式压力变送器及压力传感系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种压力变送器及压力传感系统,特别是涉及一种电容式压力变送器及使用所述电容式压力变送器的压力传感系统。

背景技术

[0002] 随着科学技术的迅猛发展,非物理量的测量与控制技术,已越来越广地应用于航天、航空、交通运输、冶金、机械制造、石油、轻工、技术监督与测试等技术领域。

[0003] 在生产过程中需要采集生产过程中的生产变量包括压力、温度和流量等,此后通过这些数据传回中央控制进行处理,进而调节生产过程的各个环节来优化整个产品的生产过程。

[0004] 但是零位偏差和漂移是目前所有检测生产过程的非物理量的传感器都待解决的技术难题。尤其是目前常规的压力变送器依旧是采用现场手工调整的方式,但是这种通过调零旋钮等旋钮进行零位或满度重新标定的方式调节极不方便,费时费力,而且旋钮本身也极易损坏。

[0005] 而且由于目前业界常用的压力变送器在产品安装后必须通过效验设备对产品进行效验,而效验时需要耗费大量的人力、时间以及需要昂贵的效验设备,因而这种重新标定的方式极大的延长了生产线的调试时间,更加不利于提高生产效率。

发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题是为了克服现有技术需要现场手工调整压力变送器的零位和满度的缺陷,提供一种电容式压力变送器及压力传感系统,通过通讯模块和 MCU 的结合来实现远程标定的功能。

[0007] 本发明是通过下述技术方案来解决上述技术问题的:

[0008] 本发明提供了一种电容式压力变送器,其特点是,所述电容式压力变送器包括一电容差压传感器、一解调器、一 MCU (微控制器) 和一通信模块;

[0009] 所述解调器用于将所述电容差压传感器生成的电容差值转化为模拟电压信号;所述 MCU 用于将所述解调器输出的模拟电压信号转化为数字电压信号;

[0010] 所述 MCU 还基于所述通信模块接收的零压指令或满压指令记录所述通信模块接收到所述零压指令或满压指令时,所述 MCU 输出的数字电压信号。

[0011] 本发明中所述零压指令是指在电容差压传感器所受压力为零时,让所述 MCU 采集经过解调器和 MCU 转换后表征此时所述电容差压传感器的电容差值的数字电压信号。

[0012] 同理,所述满压指令是指在电容差压传感器所受压力满量程时,让所述 MCU 采集经过解调器和 MCU 转换后表征此时所述电容差压传感器的电容差值的数字电压信号。

[0013] 本发明的电容差压传感器为现有技术中通过电压的差值来表征压力变化的传感器,所以此处不再详细赘述。

[0014] 本发明中利用通信模块接收外部的零压指令或满压指令,从而控制所述 MCU 采集

所述电容差压传感器对应于零点压力或满程压力的数字电压信号。从而实现远程标定和自动标定。

[0015] 较佳地,所述电容式压力变送器还包括用于检测所述电容差压传感器所处环境的温度的一温度传感器,所述 MCU 还基于所述温度校准补偿所述数字电压信号。

[0016] 本发明中利用现有的温度补偿技术,基于电容差压传感器所处环境的温度对所述 MCU 输出的数字电压信号进行补偿,从而避免 MCU 输出的数字电压信号的温度漂移的偏差。

[0017] 较佳地,所述解调器从一振荡器获得时钟信号。本发明通过单独为所述解调器提供时钟信号,从而便于控制解调器将电容差值转化为模拟电压信号,例如可以提高时钟信号来提高解调器转换的精度等。

[0018] 优选地,所述时钟信号为 30KHz。

[0019] 较佳地,所述电容式压力变送器还包括一电流转换单元,用于将所述 MCU 输出的数字电压信号转化为电流信号。

[0020] 本发明中还通过电压电流转换来为特定的应用等提供表征电容差值的电流信号。

[0021] 优选地,所述电流转换单元为一 ADI (亚德诺半导体) 公司的 AD421 芯片。

[0022] AD421 芯片是一款完整的环路供电的 4-20mA 供电转换转换器,专为满足工业控制领域智能发射器制造商的需求而设计。它提供一种高精度、全集成、低成本解决方案,采用紧凑型 16 引脚封装。

[0023] AD421 芯片特别适合扩展 4-20mA 智能发射器的分辨率,而且成本极低。AD421 芯片内置一个可选调节器,用于为自身及发射器中的其它器件供电。此调节器可提供 +5V、+3.3V 或 +3V 调节输出电压。

[0024] AD421 芯片还内置 +1.25V 和 +2.5V 精密基准电压源。因此,AD421 芯片不需要分立式调节器和基准电压源,所以本发明中利用所述 AD421 芯片可以简化整个电容式压力变送器的结构。

[0025] 较佳地,所述通信模块为 HART(Highway Addressable Remote Transducer,可寻址远程传感器高速通道的开放通信协议)通信模块。

[0026] HART 协议采用基于 Be11202 标准(贝尔实验室一种私有的调制解调器接口)的 FSK(频移键控)信号,在低频的模拟信号上叠加音频数字信号进行双向数字通讯,数据传输率为 1.2Mbps。由于 FSK 信号的平均值为 0,不影响传送给控制系统模拟信号的大小,保证了与现有模拟系统的兼容性。

[0027] 本发明还提供了一种压力传感系统,其特点是,所述压力传感系统包括一个或多个如上所述的电容式压力变送器和一终端,所述终端用于为各个电容式压力变送器提供零压指令或满压指令。

[0028] 本发明的电容式压力变送器可以通过终端来实现远程、统一的控制,提高了电容式压力变送器的量程调节、温度补偿等调节效率。

[0029] 较佳地,所述终端为计算机或 PLC(可编程序逻辑控制器)。

[0030] 在符合本领域常识的基础上,上述各优选条件,可任意组合,即得本发明各较佳实例。

[0031] 本发明的积极进步效果在于:

[0032] 本发明的电容式压力变送器及压力传感系统通过通讯模块和 MCU 的结合来实现

远程标定的功能。

[0033] 而且本发明中在 HART 通信模块和 MCU 基础上集合了温度补偿相关的软硬件,就可以完成电容式差压变送器的零位和满度的校准温度补偿,实现远程标定。同时本发明还可以将表征电容差值变化的电压信号转化为电流信号,便于后续特定部件或装置的使用。

附图说明

[0034] 图 1 为本发明的实施例 1 的电容式压力变送器的结构示意图。

具体实施方式

[0035] 下面通过实施例的方式进一步说明本发明,但并不因此将本发明限制在所述的实施例范围之中。

[0036] 实施例 1

[0037] 本实施例的压力传感系统包括一个电容式压力变送器和一计算机,所述计算机为所述电容式压力变送器提供零压指令或满压指令。

[0038] 具体地说,如图 1 所示,本实施例的电容式压力变送器包括一电容差压传感器 1、一解调器 2、一 MCU3、一 HART 通信模块 4、AD421 芯片 5、一温度传感器 6 和一振荡器 7。

[0039] 其中所述解调器 2 用于将所述电容差压传感器 1 生成的电容差值转化为模拟电压信号;所述 MCU3 用于将所述解调器 2 输出的模拟电压信号转化为数字电压信号。

[0040] 所述 MCU3 还基于所述 HART 通信模块 4 接收的零压指令或满压指令记录其接收到所述零压指令或满压指令时,所述 MCU3 输出的数字电压信号。其中所述 MCU3 只需要接收 HART 通信模块 4 通过串口传来的数据和指令,例如采集当前零的压力对应的数字电压信号等,这个 HART 协议接收处理是由所述 HART 通信模块 4 来完成的,通过检测到对应于所述 AD421 芯片 5 的 4-20mA 上的 FSK 信号,并把包含在 FSK 信号里的信息过滤出来,并通过串口发送给所述 MCU3。

[0041] 所述温度传感器 6 用于检测所述电容差压传感器 1 所处环境的温度。所述 MCU3 还基于所述温度校准补偿其输出的所述数字电压信号。

[0042] 本实施例中所述解调器 2 从所述振荡器 7 获得 30KHz 的时钟信号。所述 AD421 芯片 5 为环路供电的 4-20mA 供电转换转换器,用于将所述 MCU3 输出的数字电压信号转化为电流信号。

[0043] 本实施例的电容式压力变送器的工作原理是:当电容差压传感器 1 检测到压力时,对应的电容差压传感器 1 的电容也会发生相应的变化,同时所述振荡器 7 产生的 30KHz 的供给所述解调器 2,所述解调器 2 把电容变化的量转换为对应的模拟电压信号,所述模拟电压信号经过所述 MCU3 的模数转换输出数字电压信号。

[0044] 同时所述 MCU3 基于所述温度传感器 6 采集的电容差压传感器 1 的温度状态,对所述数字电压信号进行补偿,然后输出到所述 AD421 芯片 5,所述 AD421 芯片 5 把数字电压信号转换成电流范围在 4-20mA 之间的电流信号输出。

[0045] 本实施例的压力传感系统中对电容式压力变送器调整的工作原理如下:

[0046] 首先如上所述,所述电容式压力变送器处于正常工作状态。

[0047] 然后,在保证电容差压传感器 1 上实际压力为零时,所述计算机向所述电容式压

力变送器提供零压指令。此时所述 MCU3 实时检测是否所述 HART 通信模块 4 接收到指令。

[0048] 此后,当所述 MCU3 在确定所述 HART 通信模块 4 接收到零压指令后,所述 MCU3 记录,其在所述 HART 通信模块 4 接收到零压指令时输出的数字电压信号,并将其作为零点电压信号,进而作为以后压力检测时的零点校正值。

[0049] 最后,还可以基于温度传感器 6 在此时检测的温度对所述零点电压信号进行温度补偿,从而进一步地减少误差。

[0050] 同理,在保证电容差压传感器 1 上实际压力为所述电容差压传感器 1 最大可测量压力时,所述计算机向所述电容式压力变送器提供满压指令。此后同样按照上述的确定零点电压信号的流程,确定此时的满度电压信号,并作为以后压力检测时的满度校正值。

[0051] 虽然以上描述了本发明的具体实施方式,但是本领域的技术人员应当理解,这些仅是举例说明,本发明的保护范围是由所附权利要求书限定的。本领域的技术人员在不背离本发明的原理和实质的前提下,可以对这些实施方式做出多种变更或修改,但这些变更和修改均落入本发明的保护范围。

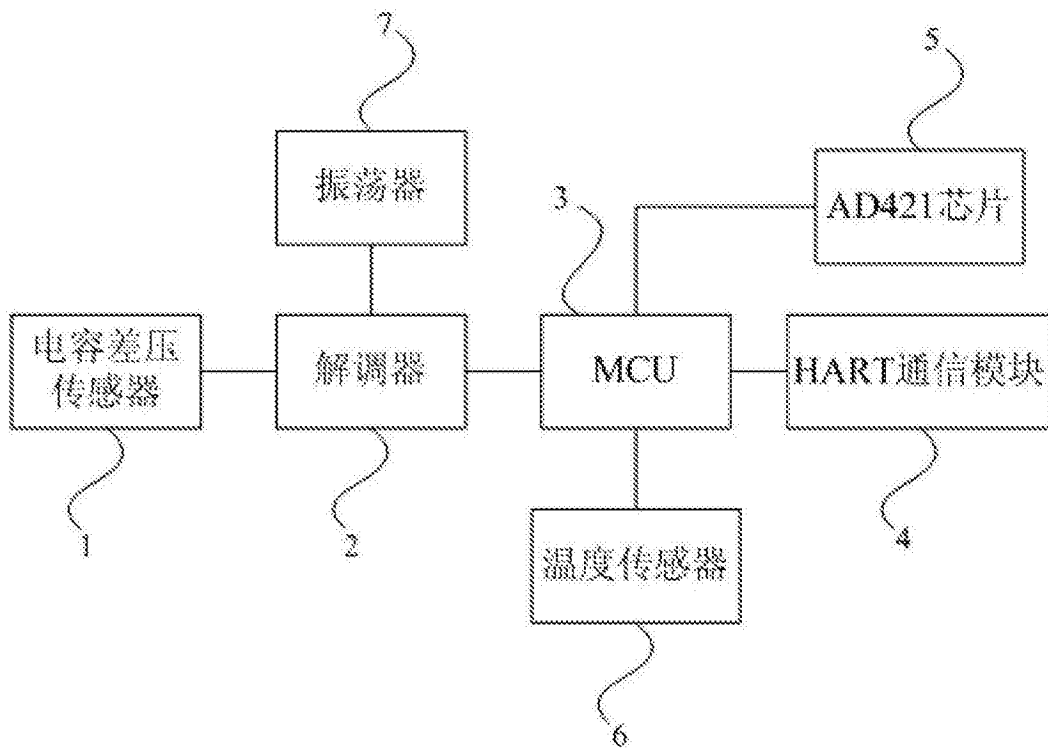


图 1